

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-201361
(P2002-201361A)

(43) 公開日 平成14年7月19日 (2002.7.19)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
C 0 8 L 101/00		C 0 8 L 101/00	4 F 0 7 1
C 0 8 J 5/00	C E R	C 0 8 J 5/00	C E R 4 J 0 0 2
5/18	C E Z	5/18	C E Z
C 0 8 K 3/22		C 0 8 K 3/22	
3/36		3/36	
審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 8 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-402895 (P2000-402895)

(22) 出願日 平成12年12月28日 (2000. 12. 28)

(71) 出願人 599001437

ワコー樹脂株式会社
岐阜県不破郡垂井町表佐731番地

(71) 出願人 390019219

株式会社エラストミックス
東京都中央区新川1丁目17番25号

(72) 発明者 宮嶋 弘治

岐阜県不破郡垂井町表佐731 ワコー樹脂
株式会社内

(74) 代理人 100076473

弁理士 飯田 昭夫 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 難燃性樹脂組成物

(57) 【要約】

【目的】 熱可塑性樹脂の有する特性の低下をほとんど起こすことなくノンハロゲン系化合物を用いて、強度・加工性の向上した成形体を得ることが可能な難燃性樹脂組成物、又は難燃性樹脂成形体を提供すること。

【構成】 熱可塑性樹脂100質量部に対し、ノンハロゲン系難燃性化合物を約10～50質量部と、分散剤とをブレンドしてなる難燃性樹脂組成物において、分散剤が、金属石けん約0.05～15質量部と脂肪酸アミド約0.05～15質量部との併用系であることを特徴とする難燃性樹脂組成物。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱可塑性樹脂100質量部に対し、ノンハロゲン系難燃性化合物を約10～50質量部と、分散剤とをブレンドしてなる難燃性樹脂組成物において、前記分散剤が、金属石けん約0.05～15質量部と高級脂肪酸アミド約0.05～15質量部との併用系であることを特徴とする難燃性樹脂組成物。

【請求項2】 さらに吸水剤として金属酸化物を約0.01～5質量部含有することを特徴とする請求項1記載の難燃性樹脂組成物。

【請求項3】 前記金属酸化物が酸化カルシウムであることを特徴とする請求項2記載の難燃性樹脂組成物。

【請求項4】 前記熱可塑性樹脂が、ポリオレフィン系、ポリスチレン系、ポリアミド系、ポリエステル系、ポリカーボネート系のうちから選択して使用されることを特徴とする請求項1記載の難燃性樹脂組成物。

【請求項5】 前記ポリオレフィン系熱可塑性樹脂が、酢酸ビニルモノマーユニット約3～20%を含有するエチレン-酢酸ビニル共重合体(EVA)であることを特徴とする請求項4記載の難燃性樹脂組成物。

【請求項6】 前記ノンハロゲン系難燃性化合物としてリン系化合物を含むことを特徴とする請求項1記載の難燃性樹脂組成物。

【請求項7】 前記リン系化合物として含素窒素リン酸塩と芳香族リン酸エステルを含むことを特徴とする請求項6記載の難燃性樹脂組成物。

【請求項8】 前記リン系化合物として、さらにホスファゼンを含むことを特徴とする請求項7記載の難燃性樹脂組成物。

【請求項9】 前記ノンハロゲン系難燃性化合物としてさらに無機系難燃剤(前記リン系化合物を除く)を含むことを特徴とする請求項8記載の難燃性樹脂組成物。

【請求項10】 前記無機系難燃剤が、水酸化マグネシウム、炭酸マグネシウム及びシリカ(二酸化ケイ素)の群から選択される1種又は2種以上からなることを特徴とする請求項9記載の難燃性樹脂組成物。

【請求項11】 前記金属石けんが、炭素数12以上の高級脂肪酸アルカリ土類金属塩の1種又は2種以上を含むものであり、前記高級脂肪酸アミドがオレイン酸アミドであることを特徴とする請求項1記載の難燃性樹脂組成物。

【請求項12】 前記金属石けんが、ステアリン酸カルシウム及び/又はステアリン酸マグネシウムであることを特徴とする請求項8記載の難燃性樹脂組成物。

【請求項13】 請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10又は12記載の組成物で成形加工されてなることを特徴とする難燃性樹脂成形体。

【請求項14】 請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10又は12記載の組成物で成形加工されてなることを特徴とする難燃性樹脂フィルム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、強度及び加工性に優れた難燃性樹脂組成物及び該難燃性樹脂組成物で成形加工されてなる難燃性樹脂成形体に関する。特に、強度及び良好な加工性が要求されるフィルム等への適用が効果的な発明である。

【0002】ここでは、フィルムへの適用を主として例にとり説明するが、他の成形体にも本発明は適用可能である。

【0003】

【従来の技術】一般に、熱可塑性樹脂は、加工性が良好である反面、燃え易いという欠点を有している。そのため、熱可塑性樹脂に難燃剤を添加し、成形体に難燃性を付与することが従来より行われている。そして、難燃剤としては、従来よりハロゲン化合物(塩素系、臭素系)が汎用されていた。しかし、ハロゲン化合物を難燃剤として用いた熱可塑性樹脂成形体は、燃焼した際、ダイオキシン、フロン等の有毒ガスを発生するという問題を有していた。

【0004】そのため、ノンハロゲン系難燃性化合物であるリン化合物等を難燃剤として使用し、成形体に難燃性を付与することが種々提案されてきた。ノンハロゲン系難燃性化合物を難燃剤として使用することにより、燃やした際にも上記有毒ガスを発生しない成形体を形成することが可能となり、昨今の環境問題に充分対応するものとなった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記難燃剤は、優れた難燃性を付与するものの、熱可塑性樹脂成形体の強度・加工性等を低下させるという問題点があった。

【0006】特にフィルム等、強度や良好な加工性が強く要求される成形体を形成する場合においては、上記問題点は深刻であった。例えば、難燃剤の影響により強度が低下し、ブリード等が発生する場合があった。また、加工性が低下するため、フィルム成形自体が困難であった。

【0007】本発明は上記にかんがみて、熱可塑性樹脂の有する特性の低下をほとんど起こすことなくノンハロゲン系化合物を用いて、強度・加工性の向上した成形体を得ることが可能な難燃性樹脂組成物、又は難燃性樹脂成形体を提供することを課題とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記課題を解決するために、鋭意開発に努力をする過程で、熱可塑性樹脂組成物の配合組成に注目した。その結果、難燃剤を単に添加するだけではなく、特定の分散剤を所定量添加することにより、成形体を形成した場合、従来の欠点であった、強度低下や、ブリード等の問題が改善され

ることを見だし、下記構成の難燃性樹脂組成物に想到した。

【0009】即ち、本発明は熱可塑性樹脂100質量部に対し、ノンハロゲン系難燃性化合物を約10～50質量部と、分散剤とをブレンドしてなる難燃性樹脂組成物において、分散剤が、金属石けん約0.05～15質量部と高級脂肪酸アミド約0.05～15質量部との併用系であることを特徴とする。特定の分散剤を所定量添加することで、良好な強度、難燃性、加工性を付与することができる。

【0010】上記構成において、さらに吸水剤として金属酸化物を約0.01～5質量部含有することが望ましい。吸水剤を配合することで、成形性をより改善することができる。金属酸化物としては酸化カルシウムを好適に使用することができる。

【0011】上記構成において、熱可塑性樹脂としては、ポリオレフィン系、ポリスチレン系、ポリアミド系、ポリエステル系、ポリカーボネート系のうちから選択して好適に使用可能である。

【0012】特に、上記ポリオレフィン系熱可塑性樹脂が、酢酸ビニルモノマーユニット約3～20%を含有するエチレン-酢酸ビニル共重合体(EVA)であることが、フィルムを代表とする成形体に好適な強度、加工性を付与することができる。

【0013】上記構成において、ノンハロゲン系難燃性化合物としてはリン系化合物を含むものを使用することが望ましい。

【0014】特に、上記リン系化合物として、含窒素リン酸塩と芳香族リン酸エステルを含むものとする難燃性付与効果が顕著となる。そして、①リン系化合物としてさらにホスファゼンを、②これらのリン系化合物とともに無機系難燃剤(リン系化合物を除く。)、特に、水酸化マグネシウム、炭酸マグネシウム及びシリカの群から選択されるものを含むものとするにより難燃性付与効果のさらなる増大が期待できる。

【0015】上記構成において、金属石けんとしては、炭素数12以上の高級脂肪酸アルカリ土類金属塩の1種又は2種以上を、高級脂肪酸アミドとしてはオレイン酸アミドを好適に使用することができる。特に金属石けんとしてはステアリン酸カルシウム及び／又はステアリン酸マグネシウム等を使用することが望ましい。

【0016】なお、本明細書中において、「金属石けん」とは、カルシウム塩、ナトリウム塩などのアルカリ金属塩を除いた脂肪酸の金属塩をいう。

【0017】そして、上記難燃性樹脂組成物は、難燃性樹脂成形体に適用される。特に、良好な強度、加工性が要求されるフィルム等に適用すると効果的である。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について、詳細に説明を行う。以下の説明で配合単位

(「部」、「%」等)、配合比は、特に断らない限り質量単位である。

【0019】本発明の難燃性樹脂組成物は、熱可塑性樹脂に対し、ノンハロゲン系難燃性化合物と、分散剤とをブレンドしてなることを基本的特徴とするものである。

【0020】なお、本明細書中において使用する「熱可塑性樹脂」の語は、熱可塑性エラストマー(TPE)を含めた広い概念を意味するものとする。すなわち、一次元構造・三次元構造を問わず、広く熱可塑性を有する高分子を含むものである。

【0021】熱可塑性樹脂としては、燃焼した際に有毒ガスを発生しない樹脂であれば、汎用の樹脂を使用することができる。すなわち、ハロゲン元素、S元素、CN基等を含有しない樹脂が好適に使用可能である。具体例としては、ポリオレフィン系、ポリスチレン系、ポリアミド系、ポリエステル系、ポリカーボネート系等のうちから選択して使用することができる。なお、上記熱可塑性樹脂は、単独重合体ばかりではなく、それらの共重合体、及びそれらのブレンド体も含まれる。

【0022】ポリオレフィン系としては、通常、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブテン等の炭素数2～4のオレフィンの単独重合体及びそれらの共重合体を使用するが、ポリペンテン、ポリヘキセン等の炭素数5以上の高級 α -オレフィンの単独重合体及びそれらの共重合体も使用可能である。さらには、適宜水酸基、カルボキシル基、アミノ基等の極性基を導入した変性ポリオレフィン等も使用可能である。極性基を導入することにより、熱可塑性樹脂への難燃剤の分散性を確保することが容易となるとともに、フィルム強度その他の改質が期待できる。

【0023】変性ポリオレフィンとしては、例えばエチレン-酢酸ビニル共重合体(EVA)、エチレン-(メタ)アクリル酸共重合体、エチレン-(メタ)アクリル酸エステル共重合体、エチレン-(メタ)アクリル酸メチル共重合体、エチレン-(メタ)アクリル酸エチル、プロピレン-ジエン共重合体等が例示できる。

【0024】上記変性ポリオレフィンのうち、特に酢酸ビニルモノマーユニット含量が約3～20%、望ましくは約5～10%の組成であるEVAを単独使用すると、成形体の強度・加工性等が特に良好となり望ましい。

【0025】ポリスチレン系としては、例えばスチレン並びに α -メチルスチレンのような α -置換スチレン、ビニルトルエン等のスチレン誘導体の単独重合体及びそれらの共重合体が使用可能である。さらには、これらの単量体を主とし、これに共重合可能な単量体、例えばブタジエン、イソプレン等を一種以上共重合したもの、及びその水素添加物等が挙げられる。

【0026】ポリアミド系としては、ナイロン6、ナイロン66、ナイロン11、ナイロン12等、及びそれらに置換基を導入した変性ポリアミド等が挙げられる。

【0027】ポリエステル系としては、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリブチレンテレフタレート（PBT）等が挙げられる。

【0028】なお、上記熱可塑性樹脂は、フィルム成形性の観点から、メルトマスフローレート（メルトインデックス：MI）を、約0.4～20（g/10min）となるように平均分子量を調整することが望ましい。

【0029】そして、上記熱可塑性樹脂に添加するノンハロゲン系難燃性化合物（難燃剤）としては、燃焼した際に、有毒ガスを発生しない化合物を使用する。硫黄系の難燃剤（例えば硫酸塩、スルファミン酸塩）は、燃やした時にSO_xが発生するため望ましくない。また、シアン系難燃剤（例えばメラミンシアヌレート）は、燃やした際にシアン化水素が発生するのに加え、難燃性付与

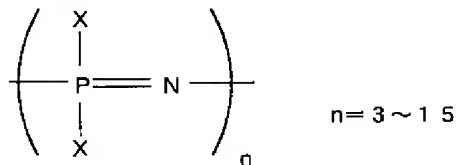
効果もやや不十分であるため望ましくない。

【0030】すなわち難燃剤としては、窒素系化合物、ほう素系化合物、リン系化合物等を使用することが望ましい。特に、リン系化合物は従来より難燃剤としての利用価値が高い。難燃剤としての効果に加え、酸化防止剤としての働きも兼用するためである。

【0031】リン系化合物としては、含窒素リン酸塩、芳香族リン酸エステル及び下記構造式で示されるホスファゼンを好適に使用できる。含窒素リン酸塩は、リン原子の難燃性付与効果と、N原子の難燃性効果が相乗して難燃作用が大きい。

【0032】

【化1】



但し、X：アルコキシアルキル基、アルキル基、ハロゲン化アルキル基、アミノ基又はフェノキシル基

【0033】例えば、リン酸アンモニウム、リン酸メラミン、リン酸グアニジン（以上含窒素リン酸塩）；トリフェニルホスフェート（TPP）、トリクレジルホスフェート（TCP）、トリキシレンホスフェート（TXP）（以上芳香族リン酸エステル）、フェノキシホスファゼン（3～15量体）等を好適に使用することができる。

【0034】そして、リン系化合物のなかでも、特に含窒素リン酸塩としてリン酸グアニジンを芳香族リン酸エステルとしてTPPを併用すると難燃性付与効果が顕著となり望ましい。この際、リン酸グアニジンとTPPとの比は、前者／後者＝約2／1～6／1、望ましくは3／1～5／1とすることが望ましい。リン酸グアニジンとTPPとの比が上記値からはずれると、所期の効果が充分発揮されないか、阻害的に作用することがあるので好ましくない。また、フィルム形成能も低下し、生産性の面からも望ましくない。

【0035】そして、①リン系化合物としてさらにフェノキシホスファゼンを、②これらのリン系化合物とともに無機系難燃剤（リン系化合物を除く。）、特に、水酸化マグネシウム、炭酸マグネシウム及びシリカの群から選択されるものを含むものとするにより難燃性付与効果のさらなる増大が期待できる。

【0036】無機系難燃剤としては、粒径1～100μm（望ましくは5～10μm）ものを使用することが、分散性等の見地から望ましい。

【0037】上記リン系化合物（リン系難燃剤）を、リン酸グアニジン、TPP、フェノキシホスファゼンの三

成分系とする場合、前者／中者／後者＝約10／0.5／0.25～10／2／4.5、望ましくは約10／1／2～10／1.5／3.5、最も望ましくは約10／1／3（≒25／3／7）とする。

【0038】また、リン系化合物に加えて無機系難燃剤を併用する場合は、前者／後者＝10／0.1～10／5、望ましくは10／0.5～10／1とする。

【0039】無機系難燃剤が、過少であると、防炎性（20mm垂直防炎テスト：UL-94）においてV-1を達成し難く、過多であると、フィルム等の成形が極めて困難となる。

【0040】上記難燃剤の含有量は、熱可塑性樹脂100部に対し、約10～50部とする。難燃剤の量が少なすぎると熱可塑性樹脂の難燃性の改善効果が不十分となり、逆に多すぎると、熱可塑性樹脂の有する特性が損なわれ、成形性に問題が生じる。

【0041】そして、本発明においては、難燃性樹脂組成物中に分散剤として、熱可塑性樹脂100部に対し、金属石けん約0.05～15部と高級脂肪酸アミド約0.05～15部とを併用する。特定の分散剤を所定量添加することで、従来にはない良好な強度、加工性を付与することができる。

【0042】ここで、「高級脂肪酸」とは、通常、カルボキシ基1個を有する炭素数9以上の鎖上構造を有するカルボン酸をいう。本明細書中においては、飽和脂肪酸、不飽和脂肪酸ともに含むものとする。

【0043】分散剤の量が少なすぎると、難燃剤の熱可塑性樹脂への分散が不十分となり、フィルム成形性が低

下する。逆に分散剤の量が多すぎると、過剰量となるばかりでなく、熱可塑性樹脂の特性が損なわれ望ましくない。

【0044】上記金属石けんとしては、ナフテン酸、ラウリン酸 (C_{12})、ステアリン酸 (C_{18})、オレイン酸 (C_{18})、2-エチルヘキサニク酸、あまに油脂肪酸、大豆脂肪酸、トール油、ロジン等の高級脂肪酸有機酸と、Mg、Ca、Al、Co、Cu、Fe、Pb、Mn、Zn、等の金属との組み合わせからなる炭素数12以上の高級脂肪酸金属塩を使用可能である。

【0045】上記のうち、特にステアリン酸カルシウム、ステアリン酸マグネシウム、等のステアリン酸アルカリ金属塩を使用すると、熱可塑性樹脂への難燃剤の分散性が向上し、さらには樹脂の安定性も高いため望ましい。

【0046】上記高級脂肪酸アミド（炭素数9以上）としては、オレイン酸アミド、エルカ酸アミド、ステアリン酸アミド、ベヘン酸アミド等を具体例としてあげることができる。

【0047】なお、金属石けんと脂肪酸アミドの配合比率は、前者/後者=10/1~1/1とすることが望ましい。配合比率が上記値から外れると、所期の効果を発揮されないか、阻害的に作用することがあるので好ましくない。

【0048】さらに吸水剤として金属酸化物を約0.01~5部含有することが望ましい。吸水剤を配合すると、成形時に、空気中の水分によって樹脂が発泡を起こすのを抑制することができる。そのため、成形性が向上し、さらに成形体の強度の面で問題が生じにくい。金属酸化物の具体例としては、酸化カルシウムを挙げることができる。

【0049】また、本発明の難燃性樹脂組成物には、さらに、用途・目的に応じて他の配合剤、例えばシリカ、ケイソウ土、ゼオライト、タルク、クレー等の無機充填剤、ガラス繊維、カーボン繊維等のような補強剤、フェノール系、リン系等の酸化防止剤、難燃助剤、紫外線吸収剤、着色剤、熱安定剤、帯電防止剤等を適宜配合することができる。上記配合剤においても、燃やした際に有毒ガスを発生しない材料を選択して使用する。そして、各配合剤の配合量は、それらの形態や種類、使用目的により異なるが、通常約0.0001~100部、望ましくは約0.001~50部、さらに望ましくは約0.01~20部の範囲が望ましい。前記数値範囲より過少又は過多である場合、所要の効果が充分発揮されないか、阻害的に作用することがあるので好ましくない。

【0050】なお、上記配合剤は、最終製品が完成するまでに適宜添加配合すればよい。特に酸化防止剤等の高機能性薬剤は、当初から添加すると、混練工程・保管中に機能性が低減するおそれがあるためである。

【0051】本発明の難燃性樹脂組成物は、上記熱可塑

性樹脂に、難燃剤、分散剤、滑剤、その他上記各配合物を添加し、押出し機等で混練して、ペレット材料又は粉状材料として使用する。通常の熱可塑性樹脂成形品に用いられている加工法、例えば射出成形や、押出し成形等により、容易に成形品に加工される。

【0052】例えば、当該難燃性樹脂組成物をフィルムとするときは、上記材料をインフレーション法や、Tダイ法等の成形機の押出し機に投入して成形するが、全体又は一部が成形加工又は改質されてなる他の棒状、柱状、板状、カプセル状、多面立方体状、球形状、円錐形状、楕円形状、円形状、蓋状、等の成形品とすることも可能である。当該成形加工及び改質加工には、インフレーション法、Tダイ法、押出し積層 (extrusion laminate) などのフィルム成形法の他に、射出成形、押出し成形、カレンダー加工、圧縮成形 (プレス成形)、トランスファー成形、注型法 (キャスト)、積層法、真空成形、吹込み成形 (ブロー成形)、発泡成形、塗装、流延、熱接着、延伸加工、等が含まれる (日本化学会編「第5版化学便覧応用化学編I」(平成7年3月15日発行)丸善、773頁、表10.22参照)。また、改質加工品には、天然系材料からなる紙、不織布等に改質剤として当該難燃性樹脂組成物を添加する場合も含まれ、紙、加工紙、不織布等も含まれる。

【0053】上記難燃性樹脂組成物を使用してフィルムをインフレーション成形で形成する場合、例えば下記の如く行う。

【0054】材料のチャージ形態は、熱可塑性樹脂に難燃剤・分散剤、その他の配合剤を配合したり、予め、熱可塑性樹脂の重合時に配合剤の一部を同時配合したマスターバッチでもよい。マスターバッチのほうが、難燃剤の分散性が良好となり望ましい。なお、上述の分散剤は、同時配合するほうが分散性の向上を図ることができる。また、マスターバッチとする時は、空気中の水分が混合し易いため、該水分による発泡を防止するために上述の吸水剤を配合することが望ましい。

【0055】加工条件は、例えば、スクリュウ口径:45mm、L/D:24の場合、シリンダ温度:160~180℃、押出量:10~20kg/h、加工速度:10~30m/min とする。

【0056】そして、熱可塑性樹脂が、EVAの場合、フィルム厚30~300 μ m、望ましくは50~150 μ m、さらに望ましくは80~100 μ mとする。フィルム厚が厚すぎると、成膜しづらく、難燃性に劣る。逆に薄すぎるとフィルムの強度が低下する。

【0057】

【発明の効果】本発明の難燃性樹脂組成物は、成形外観が良く、しかも、ピンホール等もなく、熱可塑性樹脂の特長を維持したまま強度、難燃性が非常に顕著に改善された新規な材料である。すなわち、本発明の組成物は、成形品表面へのブリードがなく、高度の難燃性を有し、

加工時や燃焼時に有毒ガスの発生もない成形品が得られる難燃性樹脂組成物である。

【0058】

【実験例】以下、本発明の実験例について述べる。

【0059】なお、各実施例に使用したポリマー（樹脂）及び配合剤を下記する。配合剤としてMB（マスターバッチ）を使用した場合についても、表示の量は純分換算量である。なお、MBに使用する樹脂は当然、それぞれ各実施例・比較例に使用するEVAである。

【0060】熱可塑性樹脂：①EVA（酢酸ビニルモノマーユニット含量5%）…「3050」（日本ユニカー社製）

②EVA（酢酸ビニルモノマーユニット含量7.5%）…「3270」（日本ユニカー社製）

③EVA（酢酸ビニルモノマーユニット含量15%）…「3750」（日本ユニカー社製）

難燃剤：リン酸グアニジン（純度95%以上）…「アビ

ノン301」（三和ケミカル社製）

TPP（純度95%以上）…（大八化学社製）

フェノキシホスファゼン…「SPS-100」（大塚化学社製）

酸化防止剤：フェノール系酸化防止剤…「1010」

（チバガイギー社製）

分散剤：オレイン酸アミド…（日本化成社製）

エルカ酸アミド…（日本化成社製）

ステアリン酸カルシウム…（日石カルシューム社製）

ステアリン酸マグネシウム…（日本油脂社製）

＜実験例1：成形性・難燃性評価＞表1・2に示す各組成の難燃性樹脂組成物を、上向式インフレーションフィルム加工装置を使用して、シリンダ温度150℃、押出量100kg/h、加工速度約10m/minで肉厚180μmのフィルムを作成した。

【0061】

【表1】

（単位：質量部）

		実-1	実-2	実-3	実-4	実-5	実-6	実-7	実-8	実-9
熱可塑性樹脂	EVA（酢酸ビニルユニット5%）	100	←	←	—	—	—	—	—	—
	EVA（酢酸ビニルユニット7.5%）	—	—	—	100	←	←	—	—	—
	EVA（酢酸ビニルユニット15%）	—	—	—	—	—	—	100	←	←
難燃剤	リン酸グアニジン	15	20	25	15	20	25	15	20	25
	T P P	5	←	←	←	←	←	←	←	←
分散剤	ステアリン酸Ca	5	0.8	1	5	0.8	1	5	0.8	1
	オレイン酸アミド	0.5	←	←	←	←	←	←	←	←
	エルカ酸アミド	—	—	—	—	—	—	—	—	—
酸化防止剤		0.2	←	←	←	←	←	←	←	←
成形性の評価		○	○	○	○	○	○	○	○	○
酸素指数（LOI）%（v/v）		23	27	30	23	25	30	20	25	30

【0062】

【表2】

（単位：質量部）

		実-10	実-11	実-12	実-13	実-14	実-15	実-16	実-17	実-18
熱可塑性樹脂	EVA（酢酸ビニルユニット5%）	100	←	←	—	—	—	—	—	—
	EVA（酢酸ビニルユニット7.5%）	—	—	—	100	←	←	—	—	—
	EVA（酢酸ビニルユニット15%）	—	—	—	—	—	—	100	←	←
難燃剤	リン酸グアニジン	15	20	25	15	20	25	15	20	25
	T P P	5	←	←	←	←	←	←	←	←
分散剤	ステアリン酸Ca	5	0.8	1	5	0.8	1	5	0.8	1
	オレイン酸アミド	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	エルカ酸アミド	0.5	←	←	←	←	←	←	←	←
酸化防止剤		0.2	←	←	←	←	←	←	←	←
成形性の評価		○	○	○	○	○	○	○	○	○
酸素指数（LOI）%（v/v）		20	25	30	20	25	30	20	25	30

【0063】そして、本発明の効果を確認するために、各実施例について難燃性試験、及び成形性の評価を行った。

【0064】難燃性試験は、JIS K 7201 「プラスチック-酸素指数による燃焼性の試験方法」に準じて行った。表中の酸素指数 (LOI : Limit Oxygen Index) とは、「規定の条件下で、試料が有炎燃焼を維持するのに必要な $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ の酸素と窒素の混合ガスの最少酸素濃度 (% (v/v))」であって、数値が大きいほど難燃性であることを示す。また、成形性の評価は各組成物で難燃性樹脂フィルムを形成した際にフィルムに穴があいていないかどうかを、目視により判断した。

【0065】表1・2に評価結果を示す。なお、表中の成形性評価の○印は、ピンホール等もなく良好にフィルムが形成されたことを示す。

【0066】表1・2より、本発明の難燃性樹脂フィルムは、成形性が良好であり、かつ、難燃性も従来の樹脂フィルム (通常の酸素指数 $23 \sim 25\%$ (v/v)) に比して良好であることが分かる。

【0067】＜実験例2：難燃剤の含有量による難燃性の評価＞実施例1における難燃性樹脂組成物において、リン酸グアニジン (難燃剤) の含有量を表3に示す如く変化させて、難燃性の評価を行った。ただし、分散剤として実施例1のステアリン酸Caに代えてステアリン酸Mgを使用し、難燃剤の量に合わせて分散剤 (ステアリン酸マグネシウム) の量も表3の如く変化させた。

【0068】そして、実験例1と同様、酸素指数を測定し、難燃性の評価を行った。

【0069】

【表3】

	リン酸グアニジン (質量部)	ステアリン酸Mg (質量部)	酸素指数 (% v/v)
実施例19	1.5	0.5	2.0
実施例20	2.0	0.7	2.5
実施例21	2.5	1.0	3.0
実施例22	3.0	1.2	3.5

【0070】表3より、本発明の難燃剤の量の範囲内においては、難燃性が良好であることが分かる。

【0071】＜実験例3：難燃剤による難燃性評価＞実施例1における難燃性樹脂組成物において、難燃剤として、リン酸グアニジン及びTPPの代わりに表4に示す量のメラミンシアヌレートを使用した場合の難燃性を比較例として評価した。

【0072】そして実施例1と同様、酸素指数を測定し、難燃性の評価を行った。

【0073】

【表4】

	メラミンシアヌレート (質量部)	酸素指数 (% v/v)
比較例1	1.0	1.8
比較例2	1.5	2.3
比較例3	2.0	2.5

【0074】表4より、難燃剤としてメラミンイソシアヌレートを使用した場合においては、本発明の実施例に比して、難燃性付与効果に劣ることが分かる。

【0075】＜実験例4：難燃剤による防炎性評価＞

「実施例1における難燃性樹脂組成物において、難燃剤の表5に示す処方した場合の防炎性を成形性ととも、「プラスチック材料の防炎性試験-UL94」における「20mm垂直防炎テスト (20 mm Vertical Burning Test); 2000年 6月 8日改訂版」に基づいて行なった。

【0076】表5における「V-0」、「V-1」及び「V2」は、防炎性のレベルを示し、順に防炎性が低下する。

【0077】表5から特定の無機充填剤を配合した難燃性樹脂組成物は、従来の難燃性樹脂組成物では達し得なかった「V1」の防炎性が得られることが分かった。

【0078】

【表5】

(単位: 質量部)

			実-23	実-24	実-25	実-26
熱可塑性樹脂 EVA (酢酸ビニル5%)			100	←	←	←
難燃剤	リン系	リン酸ゲンツ	25	←	←	←
		TPP	3	←	←	←
		フェキシホスファゼン	7	←	←	←
	無機系	Mg (OH) ₂	—	15	—	—
		MgCO ₃	—	—	15	—
		SiO ₂	—	—	—	15
分散剤	エルカ酸アミド	0.5	←	←	←	
炭化防止剤		0.2	←	←	←	
成形性の評価			○	○	○	○
防炎性 (UL規格)			V-2	V-1	V-1	V-1

フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	(参考)
C O 8 K	5/098	C O 8 K	5/098
	5/20		5/20
	5/49		5/49
(72)発明者	今西 幹治	F ターム(参考)	4F071 AA14 AA15 AA22 AA43 AA50
	岐阜県不破郡垂井町表佐731 ワコー樹脂		AA54 AB18 AC09 AC12 AC15
	株式会社内		AE07 AE18 AE22 AH12 AH19
(72)発明者	木村 和男		BC01 BC07
	東京都中央区新川1丁目17番25号 株式会	4J002	AA011 BB001 BB031 BB061
	社エラストミックス内		BB071 BB121 BB171 BC021
(72)発明者	大橋 一弘		CF001 CF061 CF071 CG001
	東京都中央区新川1丁目17番25号 株式会		CG012 CL001 DE076 DE088
	社エラストミックス内		DE236 DH046 DJ016 EG007
			EG037 EP017 EW046 EW156
			FD132 FD136 FD207 FD208